

Förbättring av den inkommande logistiken

Kaj Mikael Pekkala

EXAMENSARBETE	
Arcada	
Utbildningsprogram:	Företagsekonomi
Identifikationsnummer:	11595
Författare:	Kaj Mikael Pekkala
Arbetets namn:	Förbättring av den inkommande logistiken
Handledare (Arcada):	Siv Relander
Uppdragsgivare:	Temp-Coat Scandinavia Oy
<p>Sammandrag:</p> <p>Logistiken inom ett företag utgör en stor del av totalkostnaderna där förbättringar kan minska kostnaderna och gör drastiskt inbesparningar. En analys av branschen där företaget är aktiv med syn på framtiden är viktig då förbättringar görs då en ökning inom försäljningen även medför höjda kostnader inom logistiken. För företaget Temp-Coat Scandinavia Oy undersöks en förbättring inom den inkommande logistiken för huvudprodukten Temp Coat 101 från U.S.A. till Finland. En analys gjordes med Wilsonformeln (EOQ) där valda kostnader togs med enligt företagets val. I uträkningarna används säkerhetslager med servicenivå för att räkna ut medellagrets storlek för hemtagnings sättet då man fraktar med flyg och fartyg. Beställningspunkten bestämdes genom uträkningar och resultatet presenteras i form av EOQ samt en figur över lagrets funktion med de uträknade värdena. Möten och diskussioner med företagets ägare samt genomgång av försäljningen och varubeställningen för åren 2011 och 2012 är grunderna för uträkningarna där man beaktar tiden för transporten från tillverkarens lager till slutlagret. Uträkningarna beaktar även säkerhetslagrets storlek som är vald enligt företagets servicenivå mot kunderna. Resultatet visar att en förbättring kan göras med de uträkningar som gjorts där företaget kan spara på kostnader för den inkommande logistiken i framtiden.</p>	
Nyckelord:	Temp-Coat Scandinavia Oy Wilsonformeln Lagervärde EOQ branschanalys servicenivå säkerhetslager
Sidantal:	36
Språk:	Svenska
Datum för godkännande:	29.5.2013

DEGREE THESIS	
Arcada	
Degree Programme:	International Business
Identification number:	Improvement of the incoming logistics
Author:	Kaj Mikael Pekkala
Title:	
Supervisor (Arcada):	Siv Relander
Commissioned by:	Temp-Coat Scandinavia Oy
<p>Abstract:</p> <p>Logistics within a company are a large part of the whole costs and when reduced and improved these costs can make up for a large portion of saved costs. An analysis of the industry where the company is doing business with the view on the near future is imported because increasing sales also means more cost in the company's logistics. For the company Temp-Coat Scandinavia Oy a study is done on the logistics from U.S.A. to Finland for the main product Temp Coat 101. An analysis was made with the Wilson Formula (EOQ) where selected costs were included according to the company's choice. The safety stock and service level are used in the calculations to calculate the average stock both for transporting with sea and air freight. The reorder point was determined with calculations and the results are presented as the EOQ which also includes a view over the stock with these calculations. Meetings and discussions with the company's owners and a review over the sales and product orders from the years 2011-2012 are the bases for the calculations which take into account the time of shipment from the manufacturer's warehouse to the final warehouse. The calculations also take in account the safety stocks size which is selected according to the company's service level to the customers. The results show that an improvement can be made with the calculations carried out in which the company can save on the cost of the inbound logistics in the future.</p>	
Keywords:	Temp-Coat Scandinavia Oy Wilson Formula EOQ inventory valuation industry Analysis service level safety stock
Number of pages:	36
Language:	swedish
Date of acceptance:	29.5.2013

INNEHÅLL / CONTENTS

1	INLEDNING	6
1.1	Analys av branschen	6
1.2	Företaget Temp-Coat Scandinavia Oy	9
1.3	Problemformulering	9
1.4	Syfte	10
1.5	Avgränsningar	10
2	TEORI	10
2.1	Trepartslogistik och hyrlager	10
2.2	Lager och lagernivån	11
2.3	Lagring och den optimala ordermängden	13
2.4	Säkerhetslager	13
2.5	Servicenivån	15
2.5.1	<i>Säkerhetslagret och servicenivån</i>	<i>17</i>
2.6	Ekonomisk ordekvantitet	18
3	TRANSPORTKOSTNADER INOM LOGISTIKEN VID IMPORT	20
3.1	Totalkostnaden	20
4	METOD	21
4.1	Insamling av information	22
4.2	Intervju och enkät	22
4.3	Diskussion och möten	24
4.4	Bearbetning av informationen	24
4.5	Den använda metoden	25
5	Nuvarande lösningar för Temp-Coat Scandinavia Oy	26
5.1	Krav på införseln av varorna	26
5.2	Uträkningar	27
6	RESULTAT OCH DISKUSSION	32
7	SAMMANDRAG	33
8	AVSLUTNING	33
	Källor / References	34
	Bilagor / Appendices	36

Figurer / Figures

Figur 1. TOL 2008 index för byggverksamheten i Finland	7
Figur 2. Beviljade bygglov för affärs- och kontorsbyggnader	7
Figur 3. TOL 2008 index för industrins orderingång enligt olika sektorer	8
Figur 4. Exempel på lagernivån i ett lager	12
Figur 5. Säkerhetslagret som en funktion av variationer i efterfrågan	14
Figur 6. Säkerhetslagret som funktion av servicenivån	16
Figur 7. Sambandet mellan säkerhetslagret och servicenivån baserad på Z	17
Figur 8. Förbättring av servicenivån medför en ökning av säkerhetslagret	17
Figur 9. EOQ den ekonomiska orderkvantiteten	18
Figur 10. Formeln för optimala orderkvantiteten i två olika versioner	19
Figur 11. Intervjuer och enkäter beroende på grad av standardisering...	23
Figur 12. Ekonomiska orderkvantiteten enligt uträkningarna	30
Figur 13. En ungefärlig bild av hur lagret skulle fungera med de uträknade värdena	31

Bilagor

Bilaga 1 Uträkningar åtgång 2011-2012 TC-101

Bilaga 2 Uträkningar EOQ

1 INLEDNING

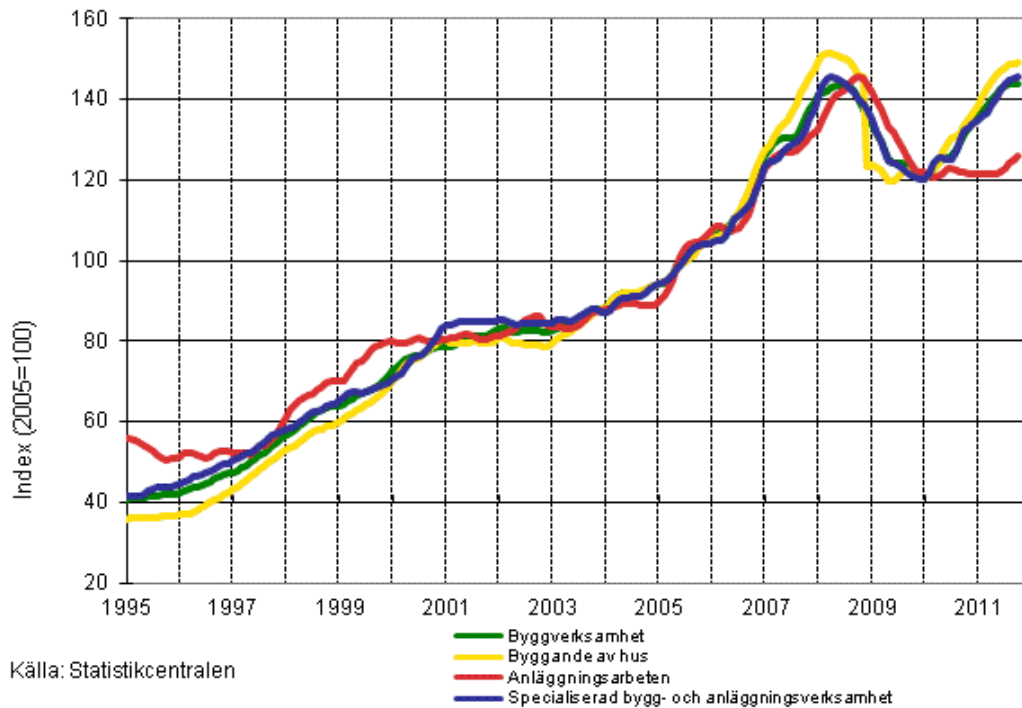
Då företag funderar på att ändra sina rutiner inom företaget med t.ex. inköp och logistik är en analys av marknadssituationen ett måste för att veta hur situationen ser ut för tillfället och vart den är på väg. Att utgå från vilka kundgrupper som hämtar in de mesta pengarna med andra ord vilka kunder som är företagets mest lönsamma kunder, vilket kan göras med en ABC analys, är en bra start att börja med. Då de rätta kundgrupperna har valts kan man studera deras branscher och se hur de utvecklats under de senaste månaderna eller åren. Utgående från dessa uppgifter kan en tydligare prognos göras och uträkningar på bl.a. produktåtgång och lagernivåer göras.

Syftet med examensarbetet är att bygga upp en lösning för företaget Temp-Coat Scandinavia Oy med syn på helhetslogistiken med bl.a. lagernivåer och beställningstidpunkter.

Modeller som Total Annual Cost (TAC) och Wilson formeln Economic Order Quantity (EOQ) samt formel för den optimala ordermängden kommer att användas för att fastställa de rätta ordermängderna och kostnaderna som uppkommer för logistiken.

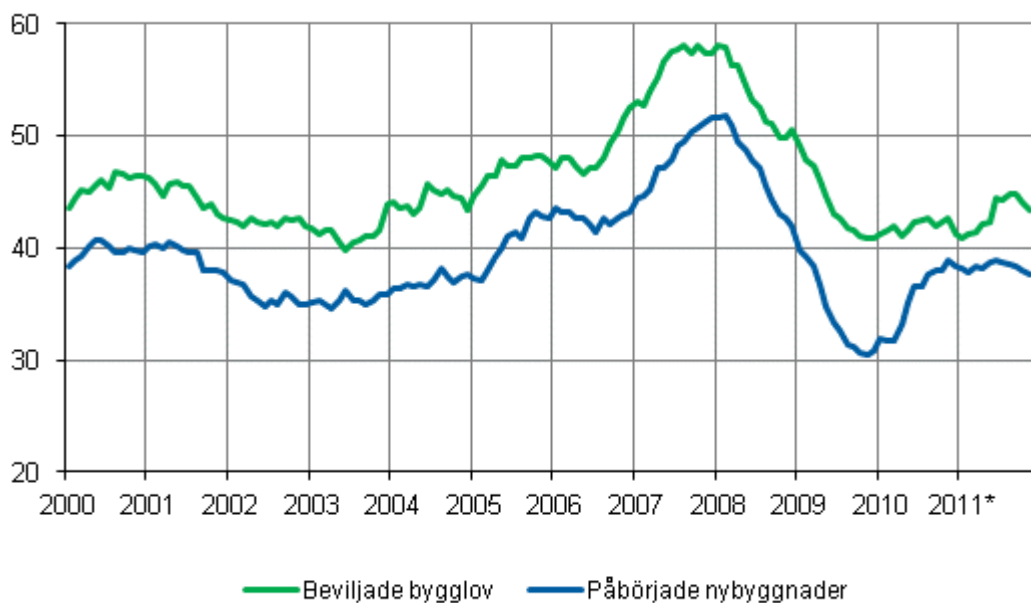
1.1 Analys av branschen

För att ha en utgång bör en analys göras över i vilka branscher företagets största kundgrupper ligger i och hur dessa marknader har utvecklats de sista åren. Eftersom företaget planerar på att växa och hela tiden söker nya kunder och kundgrupper bör man se hur framtiden ser ut inom de största kundgrupperna som för företaget är byggbranschen och industrin. (Nurminen, Pekka, 2011). I figur 1, 2 och 3 beskrivs utvecklingen inom dessa branscher i Finland.



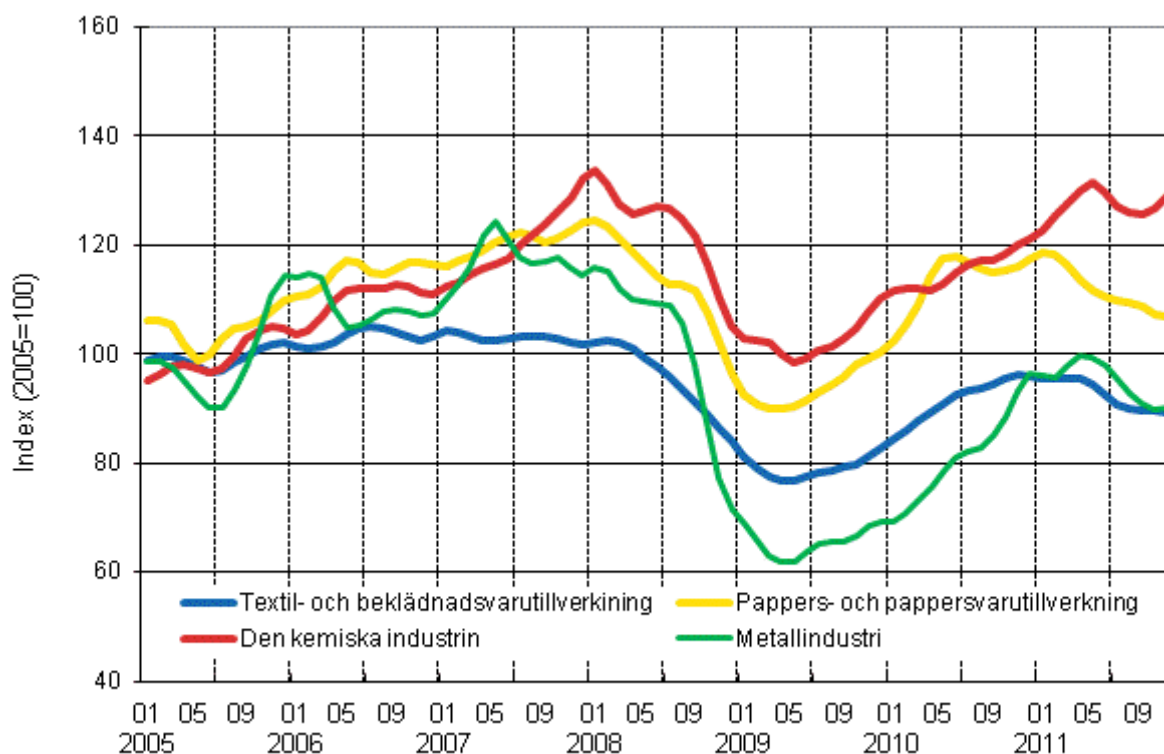
Figur 1. TOL 2008 index för byggverksamheten i Finland. (Statistikcentralen, 2012)

Enligt figur 1 ser marknaden för byggverksamheten att öka stadigt efter Finanskrisen som startade 2008. Marknaden har återhämtat sig och ser ut att öka kraftigt och med samma takt som före år 2008.



Figur 2. Beviljade bygglov och påbörjade nybyggnader i miljoner m^3 . (Statistikcentralen, 2012)

I figur 2 kan man se att beviljande av bygglov inte ökar i samma takt som påbörjandet av nya byggnader. Detta bör kommas ihåg då planeringar och ändringar görs för företags framtid.



Figur 3. TOL 2008 index för industrins ordergång enligt olika sektorer. (Statistikcentralen, 2012)

I figur 3 kan man se att industrin i Finland har återhämtat sig efter år 2008. Den kemiska industrin ser ut att öka medan pappers- och pappersvarutillverkningen och metallindustrin har minskat. En liten nedgång syns även i textil- och beklädnadsvarutillverkningen.

Utgående från dessa grafer (Figur 1, 2 och 3) kan en prognos göras över hur marknaden kommer att se ut under det kommande året och ta med det i beräkningarna.

1.2 Företaget Temp-Coat Scandinavia Oy

Företaget Temp-Coat Scandinavia Oy (i fortsättningen TCS) grundades år 1995 och är ett finländskt familjeföretag som är specialiserad i olika beläggningar för industrin, armén samt civila ändamål. Företaget hämtar in och säljer produkter från Span World Distribution LLC, Temp-Coat Brand Products i USA och United Laboratories Inc. samt fungerar som konsulter och gör även installationer för produkterna.

Till företagets huvudprodukt hör en keramisk/latex baserande beläggning med glaskulor som fungerar som korrosion samt värmeskydd. Även andra specialprodukter hör till företagets produktsortiment. (Tempcoat.fi, 2012)

I början av 2011 bytte TCS ägare och företaget fortsätter sin verksamhet men strävar i att utöka sitt produktsortiment samt ändra på vissa delar inom företaget för att öka på försäljningen samt underlätta administrationen inom företaget.

Företagets största kundgrupper utgörs av industrin för papper och papperstillverkning, metallindustrin samt kunder inom byggverksamheten på både privata och industriella sektorn. (Nurminen, Pekka, 2011). På grund av dessa kunder är företagets försäljning beroende av hur marknaden ser ut för dessa kundgrupper. I figurerna 1, 2 och 3 beskrivs situationen för hur marknaden ser ut för de största kundgrupperna under olika år. På grund av variationer i dessa marknader kan man förutspå (predict) möjliga nya order för företaget TCS och därmed bestämma mängden produkter i lagret.

1.3 Problemformulering

Uppgiften för företaget TCS går ut på att förbättra logistiken inom företaget som har skötts med många mellanhänder då de förra ägarna inte lade ner tid på företaget och använde lösningen: "beställning av produkter från USA då det kommer in en order." Detta leder till att man använde sig av flygtransport då man vill hålla kunderna nöjda och inte hade tid att vänta på produkterna. Företaget planerar en ökning av kunder och produktbehovet kommer även att stiga under de kommande åren. Företaget söker en bättre lösning för transporten, lagermängden och beställningstidpunkten för produkterna då man

vill avgå från att använda flygtransport och istället hitta en mindre kostsam men ändå fungerande lösning.

1.4 Syfte

Syftet med arbetet är att genom uträkningar klargöra hur kostnaderna för transporten uppkommer och hur de kan minskas och vilken transportmetod som är den mest lönsamma. Uträkningar av den mest optimala ordermängden, order per år, beställningspunkten samt säkerhetslagret kommer att undersökas. Ett hjälpmedel för att uträkna kostnader som uppkommer för de olika transportmetoderna kommer att göras i form av en enkel Excel-tabell.

1.5 Avgränsningar

Arbetet kommer att begränsa sig till kostnaderna och förbättringsförslag för import av varor från USA. Kostnader för logistiken och transporten inom landet tas inte upp i arbetet eftersom den varierar efter kundernas behov och kontrakt med företaget TCS. De största kostnaderna kommer från importen av varorna och ses som det viktigaste som bör förbättras. Data användas från åren 2011 och 2012.

2 TEORI

I dagens värld kan ett företags logistik fungera på ett flertal sätt beroende på företags storlek och behov. Att välja de rätta logistiska lösningarna med varuleveranser både för import och export, lagring av varor och lagerutrymmen kan vara en stor investering som bör uträknas och funderas över. Att ha hjälpmedel som kan tas till hands då det behövs göras ändringar och uträkningar för företags logistik kan vara en bra lösning för ett företag. Dessa grundläggande lösningar och uträkningar behandlas i detta kapitel.

2.1 Trepartslogistik och hyrlager

Tredjepartslogistiker eller 3PL (Third Party Logistics) är ett begrepp som beskriver att tre parter samarbetar med en funktion. 3PL som började utvecklas under 1980-talet är

leverantörer eller transportföretag som erbjuder och tar över logistiktjänster som t.ex. lager, ompackning av leveranser och leverans av produkter till slutkunden. (Christopher, Martin, 2005 s.295). Genom att överta dessa funktioner behöver kunden (producenten) inte själv sköta dessa uppgifter och kan koncentrera sig på sin kärnverksamhet och samtidigt spara pengar genom att inte själv ansvara för t.ex. lager och lagerhantering. Detta kan betecknas som outsourcing av verksamheter. Dessa leverantörer som erbjuder 3PL tjänster är specialister inom sitt område och har utvecklat sin verksamhet så att de kan erbjuda skräddarsydda tjänster till sina kunder.

En vanlig kritik som uppkommer över 3PL är att kunden blir beroende av transportföretaget eftersom företaget delar med sig en stor del av sin verksamhet. Även tjänstens komplexitet och unikheter leder till att kunden blir fast vid transportföretaget och inte kan anlita eller ta i bruk en annan lösning utan att investera en större summa i detta. (Lumsden, Kenth, 1998 s. 85). Kända företag som förde 3PL till vad det är idag var bl.a. FedEx som började med att erbjuda övernattningsförsändelser och JIT leveranser (Just In Time) som sparar både lagerutrymmen och andra kostnader som kan undvikas genom att ta i bruk denna metod. (About.com. 2012).

2.2 Lager och lagernivå

För att kunna börja bestämma ordermängden bör man först gå igenom grunderna varför man använder sig av ett lager. Ett lager där produkterna är till för försäljning används för att kunna leverera direkt utan fördröjning enligt kundens önskemål och överenskommelse. Ett lager är även en säkerhet för företaget om stora variationer i pris och efterfråga uppkommer (säkerhetslager). Eftersom nivån på lagret hela tiden varierar måste man bestämma en nivå (lagernivå) där man fyller på sitt lager genom inköp av partier eller storlekar av produkter under bestämda tidpunkter. Lagernivån varierar inom gränserna för kundernas efterfråga D och tillsammans med hemtagningskvantiteten Q bildar de tillsammans omsättningslagret OL .

För att inte företaget säljer slut på sitt lager bör ett säkerhetslager användas enligt företagets egna krav. Säkerhetslagret är en buffert mot planerade köp och försäljningar. (Lumsden, Kenth, 1998 s. 258).

Genom uträkningar kan man beräkna en medellagernivå enligt följande.

$$ML = SL + OL = SL + 1/2 \times Q$$

Hemtagningskvantitet eller storleken på ordern Q (st.)

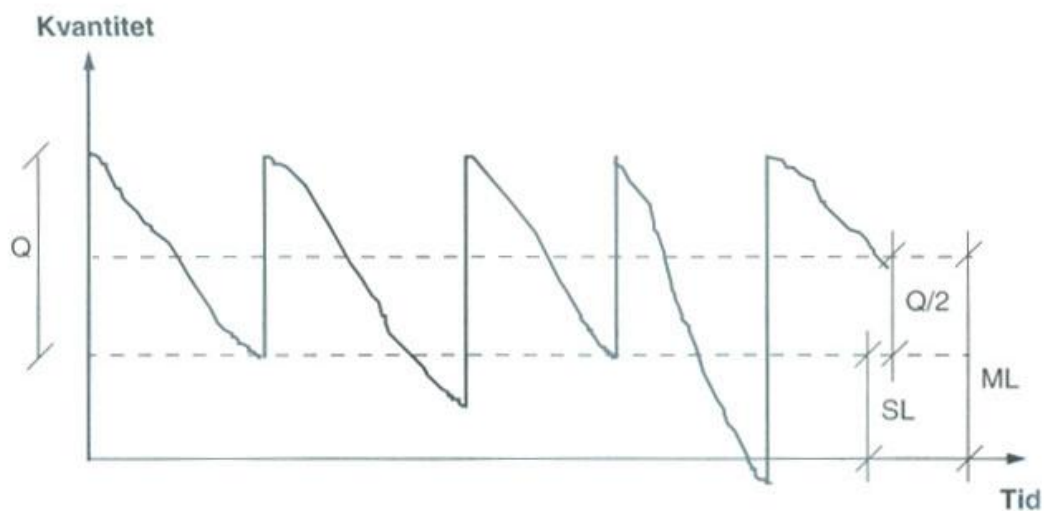
Kundernas efterfråga, utleveranser från lagret D (st.)

Omsättningslagret OL (st.)

Genomsnittliga lagernivån/medellagernivån ML (st.)

Säkerhetslager SL (st.)

Den genomsnittliga lagernivån ML genom uträkningar med säkerhetslagret SL och medelvärde av omsättningslagret OL. Tiden som anges kan vara i dagar eller månader beroende på behovet. Kvantiteten är oftast givet i stycken (st.) eller 100/1000 st. även beroende på behovet.



Figur 4. Exempel på lagernivån i ett lager med kvantitet på y-axeln och tiden på x-axeln. (Lumsden, Kenth, 1998 s. 259).

2.3 Lagring och den optimala ordermängden

För att kunna räkna ut den optimala ordermängden måste man kunna uppskatta åtgången av varorna och bestämma om man tar alla varor med i beräkningarna eller om man fokuserar beräkningarna endast på en produktgrupp eller på huvudprodukten. Även faktorer som åtgång under vissa perioder bör beaktas då det i Finland finns stora skillnader mellan vinter- och sommarmånaderna. Företagets ekonomiska situation är en viktig faktor som bör tas i beaktande då ett stort lagervärde binder en stor del av företaget kapital.

Andra faktorer som servicegrad (lagertillgänglighet), som bestämmer hur snabbt kunderna kan få sina beställningar från lagret utan att behöva vänta kan medtas i beräkningarna. En servicegrad uttrycks som den procentuella sannolikheten att kunna leverera direkt från lagret. (Lumsden, Kenth, 1998 s. 229). Genom att öka på sin servicenivå krävs ett säkerhetslager så att man alltid kan leverera sina produkter åt kunderna. Säkerhetslagrets storlek är beroende på åtgången under indelade perioder samt företagets och kundens överenskomna leveranskontrakt och hur villigt företaget är att binda kapital i produktlagret så att man alltid kan leverera.

2.4 Säkerhetslager

Genom beräkning kan man bestämma sitt säkerhetslager utgående på hur hög kundservice eller servicenivå man vill uppnå. Genom att det kan förekomma variationer i efterfrågan måste man bygga upp sitt lager så att man har ett säkerhetslager som tar upp ökningen i efterfrågan för en viss tid tills det hinner komma in nya produkter i lagret. Brister i leveranser, transporttider och ledtider är orsaker till att företag använder sig av säkerhetslager. (Lumsden, Kenth, 1995 s.206).

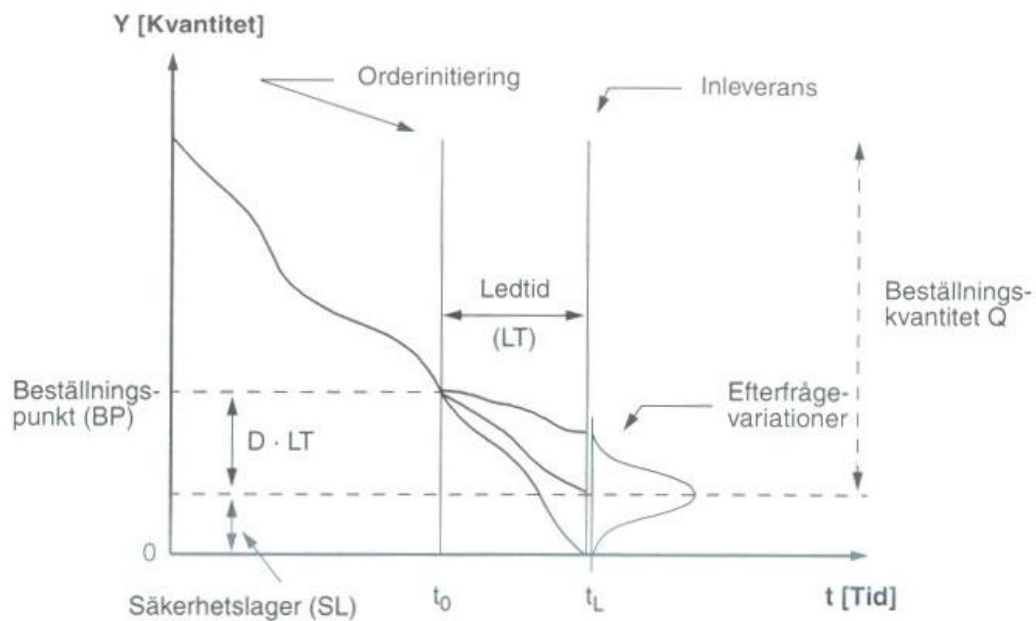
För beräkningarna behövs det vetas efterfrågan D för en bestämd tid t.ex. ett år, månad eller en period.

Ledtiden LT kan beräknas enligt följande.

$$LT = t_L - t_0$$

t_0 = tidpunkten för ordern

t_L = tidpunkten för inleveransen



Figur 5. Säkerhetslagret som en funktion av variationer i efterfrågan under ledtiden med mängden/kvantiteten på y-axeln och tiden på x-axeln. (Lumsden, Kenth 1998 s. 260).

Under ledtiden då man väntar på en ny leverans strävar man efter att t_L inte når en nivå på 0. För att undvika detta bygger man upp ett säkerhetslager (SL) för tidpunkten mellan t_0 och t_L . Efterfrågevariationen är en normalfördelningskurva som utgör grunden för servicenivån. Se figur 6. (Lumsden, Kenth, 1998 s.261).

2.5 Servicenivån

För att kunna tillfredsställa kundernas behov och krav bör man utgå från en servicenivå som lämpar sig för företaget. För att bestämma säkerhetslagret (SL) bör man räkna ut efterfrågan under ledtiden (D_{LT}) enligt följande. Efterfrågan kan antas följa en normalfördelning med medelvärde i efterfrågan per tidsenhet och en spridning i denna efterfrågan, $N(D, \sigma_D)$. Normalt omfattar ledtiden (LT) mer än en tidsenhet (t.ex. dag), varför spridningsmättet måste korrigeras för att flera tidsenheter (n) ingår. (Lumsden, Kenth, 1998 s. 260).

Efterfrågan under ledtiden eller beställningspunkten BP kan skrivas som:

$$D_{LT} = D \times LT \pm Z \times \sigma_D \times \sqrt{n} = [n = LT] =$$

$$D \times LT \pm Z \times \sigma_D \times \sqrt{LT}$$

$$D \times LT \pm SL$$

$$SL = Z \times \sigma_D \times \sqrt{LT}$$

D_{LT} = Efterfrågan under ledtiden eller efterfrågan per tidsenhet t.ex. dag

$N(D, \sigma_D)$ = Efterfrågans fördelning under en tidsenhet

LT = Ledtiden eller cykeltiden

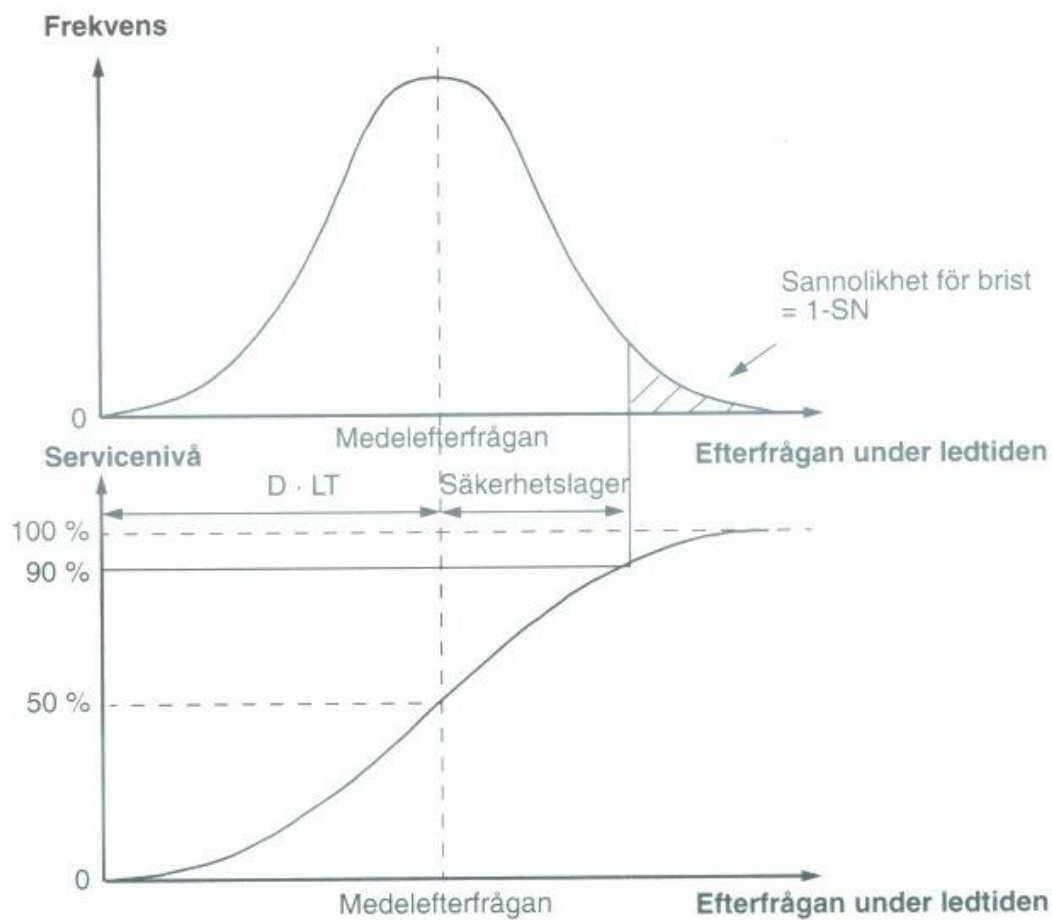
σ_D = Efterfrågans spridning under en tidsenhet, efterfrågans standardavvikelse under samma tidsenhet

Z = Säkerhetsfaktor

SL = Säkerhetslager

Då man önskar en servicenivå under 50 % behövs inte något säkerhetslager eftersom det vanliga lagret täcker denna efterfråga av kunderna. Servicenivån är i detta fall:

Servicenivå = SN = 1 - Sannolikheten för brist



Figur 6. Säkerhetslagret som funktion av servicenivån. Första kurvan är en normalfördelad kurva för medelefterfrågan under ledtiden. Den andra kurvan beskriver säkerhetslagret utgående från företagets önskade servicenivå. (Lumsden, Kenth, 1998 s. 261).

2.5.1 Säkerhetslagret och servicenivån

Sambandet mellan säkerhetsfaktor och servicenivå där kolumn 1 är önskad servicenivå SN i % och kolumn 2 är multipler baserad på standardavvikelsen Z.

1	2
Önskad servicenivå SN	Z
50,00 %	0,00
75,00 %	0,67
80,00 %	0,84
84,13 %	1,00
85,00 %	1,04
90,00 %	1,28
94,52 %	1,60
95,00 %	1,65
97,72 %	2,00
98,00 %	2,05
99,00 %	2,33
99,18 %	2,40
99,50 %	2,57
99,86 %	3,00
99,93 %	3,20
99,99 %	4,00

Figur 7. Sambandet mellan säkerhetslagret och servicenivån baserad på Z. (Lumsden, Kenth, Logistikens grunder s. 262).

Säkerhetslagrets påverkan av ökning av servicenivån där kolumn 1 beskriver förbättring av servicenivån från x till y i procent och kolumn 2 beskriver hur säkerhetslagret kommer att öka i procent.

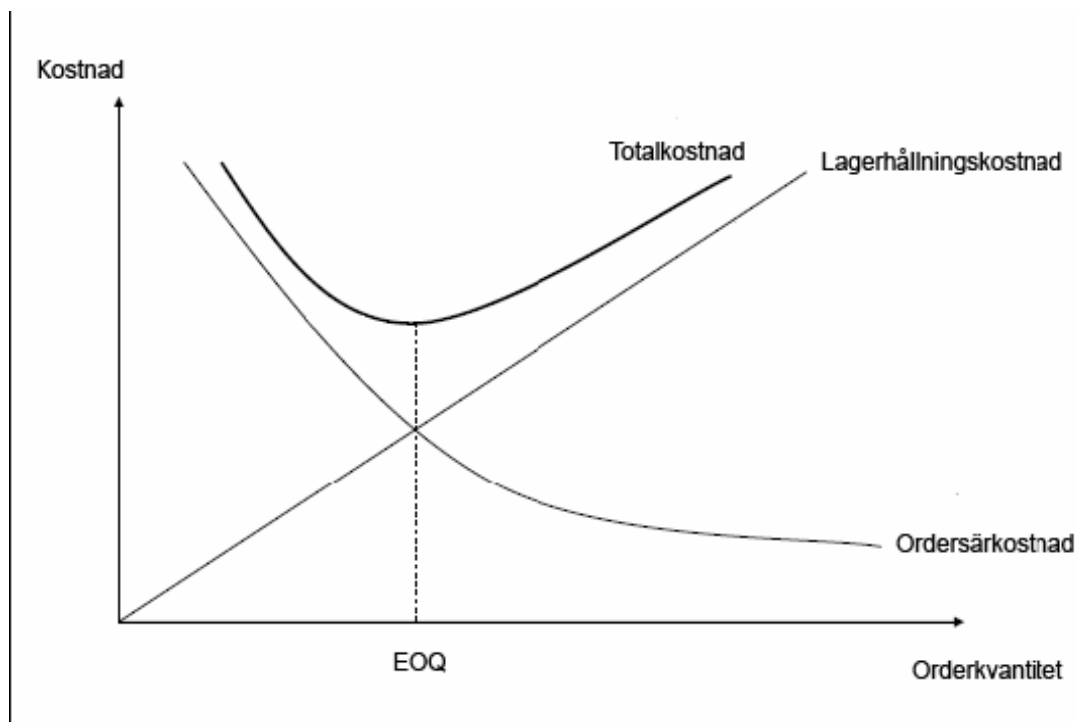
1	2
Förbättring av servicenivån från x % till y %	Ökning av säkerhetslagret i %
66,7-90,0 %	28 %
90,0-95,0 %	29 %
95,0-98,0 %	25 %
98,0-99,0 %	13 %
98,8-99,8 %	27 %

Figur 8. Förbättring av servicenivån medför en ökning av säkerhetslagret. (Lumsden, Kenth, Logistikens grunder s. 262)

2.6 Ekonomisk orderkvantitet

En vanlig formel för att räkna ut den optimala orderkvantiteten samt beställningstidpunkten är Wilsonformeln även kallad Economic Order Quantity EOQ eller kvadratrotsformeln. Formeln utvecklades av Ford W. Harris 1913 och R.H. Wilson använde den flitigt varefter den blev och kallades Wilsonformeln. (Inventory Operations Consulting L.L.C. 2011) Formeln är en av de mest användbara formlerna inom logistiken då man antar att efterfrågan är kontinuerlig. Ett exempel på kontinuerlig efterfråga är försäljning av t.ex. målfärg medan motsatsen till detta är produkter som antar låg efterfråga t.ex. försäljning av reservdelar där man inte kan anta efterfrågans behov under en viss tid.

Problem som uppkommer då man gör inköp är antalet produkter som skall köpas in under varje inköpstillfälle. Eftersom en stor inköpsvolym betyder låga orderkostnader men igen höga lagringskostnader med högt lagervärde står man inför ett problem som kan lösas med Wilsonformeln. Formeln bygger på att man känner till efterfrågan (årsförbrukningen), ordersärkostnaden (kostnader som uppkommer för inköpet) och lagringskostnaden (kostnader som uppkommer då produkten lagras, bundet kapital) (Storhagen Nils G, 2003).



Figur 9. Den optimala punkten där lagerhållningskostnaden, orderkvantiteten och ordersärkostnaden är lönsammast är uppnådd vid EOQ. (Storhagen, Nils G, 2003 s.79)

För att EOQ modellen skall fungera förutsätts det att följande villkor uppfylls:

- Efterfrågan på produkten är känd och kontinuerlig
- Ledtiden är känd
- Leverantörens kapacitet är obegränsad
- Kostnaden per order är känd och konstant
- Rabatter för eventuella stora inköp är inte beaktade (produkts inköpspris och leveranskostnader)
- Lagerhållningskostanden är konstant per enhet (räntan är känd och konstant)
- Inga brister uppkommer (inga kostnader uppkommer på grund av brister). Det finns alltid produkter i lagret för att möta efterfrågan.
- Varorna anländer i sin helhet vid ett tillfälle

(Storhagen Nils G, 2003 s.79), (Lumsden, Kenth. 1998 s.283-284).

Version 1

$$Q = \sqrt{(2KD) / H}$$

Q = optimala orderkvantiteten

K = ordersärkostnaden

D = produktefterfrågan per tidsenhet

H = lagerhållningskostnad per enhet och tidsenhet (st. och år)

Version 2

$$Q = \sqrt{(2NP) / (UB)}$$

Q = optimala orderkvantiteten

N = årsförbrukning, antal artiklar, periodbehov

P = ordersärkostnad per order, inköpskostnad

U = lagerhållningsränta, kalkylränta/ kalkylkostnad i % (varierar beroende på företag)

B = varukostnad per styck

Figur 10. Formeln för optimala orderkvantiteten i två olika versioner. (Storhagen Nils G, 2003 s.79)

3 TRANSPORTKOSTNADER INOM LOGISTIKEN VID IMPORT

Då varor importeras uppkommer det kostnader under hela transportkedjans längd. Kostnader uppkommer före, under och efter transporten och kan uppta olika former och inverka olika på logistikkedjan. För att bestämma vilka punkter inom logistikkedjan som är de största kostnadsbärarna bör man först indela logistikens totalkostnad (TC Total Cost) i olika delar t.ex. före inköp, under inköp och efter inköp. Därefter väljs delar ut som ses vara viktiga just för företaget eller uppgiften och man bygger ihop en kostnad som uppkommer för hela året (TAC Total Annual Cost). Denna TAC som är avgränsad till specifika punkter för uppgiften är tillsammans med lagerhållningskostanden och ordersärkostnaden grunden för att finna EOQ.

3.1 Totalkostnaden

Då man talar om totalkostanden TC kan den indelas i tre huvudgrupper med undergrupper enligt följande.

Före inköp

- Kostnader för order och administration (inköpskostnader)

Under inköp

- Transportkostnader, tullar och försäkringar
- Bundet kapital
- Säkerhetslager p.g.a. osäkerhet i frakttid

Efter inköp

- Lager och lagringskostnader
- Svinn
- Utgående produkter, datummärkning
- Märkning av produkter, etiketter, sortering

Aronsson, H. & Ekdahl, B. & Oskarsson, B. 2003 s.31-37

I detta arbete kom det genom möten och diskussioner med ägarna fram till att kostnader för transporten endast används och tas med från följande kategorier:

- varukostnader i form av bundet kapital
- transportkostnader från U.S.A. (ingår även förflyttningskostnader som t.ex. från flygplats till lager)
- tullkostnader
- lager och lagringskostnader

Dessa kostnader är de mest relevanta för detta arbete och utgör den största delen av totalkostnaden för transporten för företaget TCS.

4 METOD

Då man skall behandla och forska i ett problem är det rätta metodvalet ett måste för att uppnå de rätta resultaten. Valet ligger mellan kvantitativ och kvalitativ metod. Den kvantitativa metoden används vid undersökningar av en stor grupp människor där man vill jämföra, mäta och analysera ett ämne genom t.ex. enkäter och frågeformulär. Då man använder sig av den kvantitativa metoden vet forskaren vanligtvis vad han vill undersöka och har byggt upp sina frågor efter detta med t.ex. ja/nej/vet ej svar. Datan som insamlas byggs om till grafer och tabeller vilket ger en lättläst bild och statistik över fenomenet som undersöks. Denna metod används för undersökningar av en stor utvald grupp och ger ett svar för en vald population.

Den kvalitativa metoden ger resultat av ett fåtal individer eller fall där man producerar ett detaljrikt svar genom intervjuer med öppna svar som inte låser individen till ett fåtal färdigt angivna alternativ. I den kvalitativa forskningen har man direkt kontakt mellan forskaren och deltagare vilket ger djupare och mera detaljrik data att arbeta med. En kvalitativ metod kan användas vid observationer av t.ex. ett lager och hur lagerarbetarna sköter sina arbetsuppgifter då man funderar på att ändra på rutinerna. Genom att sammanställa detta med personliga intervjuer får man en klarare bild av hur arbetet sköts och hur lagret kan förbättras.

4.1 Insamling av information

Olika tekniker används för insamling av information. Den vanligaste formen är dokument vilket i dagens värld omfattar nedtecknat och tryckt material men även filmer, fotografier och data i elektronisk form. En kategorisering av materialet kan göras på följande sätt.

- Statistik och register (kundregister, medlemsförteckningar)
- Officiella förhandlingar (protokoll)
- Privata handlingar (brev, dagböcker)
- Litteratur (facklitteratur, biografier)
- Kortlivade dokument (dagstidningar, broschyrer, special tidningar t.ex. Taloussanomat)
- Bild-dokument (fotografier, filmer)
- Ljud-dokument (inspelningar i mp3 format, cd-skivor)

Beroende på problemet som skall lösas används olika dokument vilket en del kan vara kategoriserade som affärshemligheter eller inte tillgängliga för allmänheten. Man bör redan i planeringsskedet ta reda på om dokument som kommer att användas i ett senare skede är offentliga och tillgängliga för att inte senare stöta på hinder. Det är alltid viktigt att förhålla sig kritiskt till dokumenten som används. Att förhålla sig kritiskt till dokumentet innebär att man tar reda på när och var dokumentet uppkommit och redovisa för det i en källbetäckning. Även en bedömning av hur kunnig personen är inom sitt område bör tänkas på då man använder information från ett dokument som är allmänt tillgängligt. Här är det viktigt att alltid använda sig av primärkällor och inte av sekundärkällor som t.ex. Wikipedia.org. (Patel & Davidson. 1994 s.54-56).

4.2 Intervju och enkät

Ett vanligt sätt att samla in specifik information om ett område som endast gäller för ett bestämt problem är genom en intervju eller en enkät. Intervjun är personlig och ger den intervjuade en frihet att berätta sin syn på en sak och ge egna lösningar medan en enkät har fastställda svar med betydligt mindre friheter för den frågade. Genom att göra direk-

ta intervjuer ”ansikte mot ansikte” kan man vanligtvis få klarare och snabbare svar än via e-post vilket oftast är lättare att ordna för både den intervjuades och frågeställarens tidtabell. Vanliga benämningar som används då man gör intervjuer är ”grad av standardisering” vilket betyder vilket ansvar som lämnad åt den intervjuade då man talar om frågornas utformning och ordning. Den andra benämningen är ”grad av strukturering” vilket betyder att hur kommer den intervjuade att tolka frågorna beroende på sin egen inställning och erfarenhet inom området.

Ett exempel på intervjuer med låg grad av standardisering är då frågeställaren själv formulerar frågorna under intervjun beroende på hur intervjun fortlöper. En intervju som är helt standardiserad används då man intervjuar ett flertal personer och frågar samma frågor till alla.

Exempel på en hög grad av strukturering är en intervju där man kan förutse svaret utgående från ett par alternativ av den intervjuade medan en låg grad av strukturering medför att den som svarar kan ge ett merfaldigt och oförutsebart svar till frågan. (Patel & Davidson. 1994 s.60-64).

	HÖG GRAD AV STRUKTURERING	LÅG GRAD AV STRUKTURERING
HÖG GRAD AV STANDARDISERING	Enkät med fasta svarsalternativ. Intervjuer där man önskar göra en kvantitativ analys av resultaten.	Enkät eller intervju med öppna frågor.
LÅG GRAD AV STANDARDISERING	Läkarens upptagning av tidigare sjukdomshistoria. Fokuserade intervjuer.	Intervjuer där man önskar göra en kvalitativ analys av resultaten. Journalistiska intervjuer.

Figur 11. Intervjuer och enkäter beroende på grad av standardisering och strukturering. (Patel & Davidson. 1994 s.62).

4.3 Diskussion och möten

I vanligare fall där man söker en lösning till ett problem kan en fri diskussion där specifika punkter tas upp vara en bättre lösning än en intervju med enkäter. Under diskussionen tas problemet fram och man fastställer vilken data som behövs för att lösa problemet t.ex. försäljningssiffror och beställningar under en bestämd tidpunkt. Datan samlas ihop och går igenom och fortsatta möten kan hålls under arbetets gång för att eventuellt diskutera och gå igenom ihopsamlad och analyserad data.

4.4 Bearbetning av informationen

Efter insamlingen av informationen bearbetas den enligt forskningsmetod. Den kvalitativa bearbetningen görs utgående från textmaterial och den kvantitativa bearbetningen görs utgående från statistiska och numeriska material. Beroende på uppgiften kan man ännu indela den kvantitativa delen i undergrupper. Den kvantitativa bearbetningen kan indelas i deskriptiv och hypotesprövande. Patel & Davidson beskriver detta enligt följande. [”Den deskriptiva statistiken används för att i siffror ge en kort beskrivning av det insamlade materialet, och på detta sätt belysa forskningsproblemet. Hypotesprövande statistik används för att testa statistiska hypoteser.”] (Patel & Davidson. 1994 s.90). Hur materialet sedan presenteras beror på forskningsobjektet. De vanligaste sätten är att redogöra för resultaten i en grafisk- eller i tabellform. Att komma ihåg är att det vi studerar i en kvantitativ studie alltid är en variabel som kan anta olika nivåer beroende på de egenskaper de har. Skalnivåer är bl.a. nominalskala, ordinalskala, intervallskala och kvotskala. Dessa skalor används beroende på forskningsobjekt. Ett vanligt sätt att välja skala är följande:

- **Nominalskala:** I denna skala kan variabeln indelas i klasser men inte rangordnas eller graderas. T.ex. kön (man och kvinna) och hårfärg.
- **Ordinalskala:** I denna skala kan variabeln rangordnas men inte graderas. Detta betyder att mätvärdena antar olika värden men man säger inte hur mycket. T.ex. utbildningsnivå, tjänsteställning i ett företag, vitsordsskala och placering i en tävling.

- **Intervallskala:** I denna skala kan variablernas skillnad i värde beräknas och mätvärdena ger en rangordning. Detta beror på att avståndet mellan mätvärdena kan beräknas. I denna skala saknas en verklig nollpunkt. T.ex. temperatur i C°.
- **Kvotskala:** I denna skala ger mätvärdena en rangordning och det finns en absolut nollpunkt vilket medför att förhållandet mellan två mätvärden kan beräknas. T.ex. längd, vikt, månadslön, tid och antal barn i en familj.

Andra viktiga termer som bör kunnas då man arbetar med statistik är t.ex. population, urval, sampel, kvalitativ variabel, kvantitativ variabel, diskret variabel, kontinuerlig variabel, slumpmässigt urval, stratifierat urval, kluster urval etc. Dessa termer tas inte upp i detta arbete.

Vid bearbetning av den kvalitativa metoden är det en mera ingående analys av svaren där forskaren försöker förstå forskningsobjektet syn på en sak eller händelse. Bearbetning av materialet kräver tid där forskaren renskriver intervjuer och samtidigt samlar in tankar. Patel & Davidson beskriver den kvalitativa metodens bearbetning på följande sätt.[” Målsättningen med arbetet är att hitta mönster, teman och kategorier i materialet. Dessa mönster, teman och kategorier ligger sedan till grund för den skriftliga rapport, i vilket vi redovisar arbetet.”] (Patel & Davidson. 1994 s.101).

4.5 Den använda metoden

Under arbetets gång diskuterade och hölls det möten med ägarna av företaget där sekundär data samlades in och idéer diskuterades. Möten och diskussioner hölls under hela arbetets gång under olika faser och då frågor uppkom var det möjligt att personligen söka och fråga efter information och data till problemet genom att gå igenom t.ex. försäljningssiffror. Den sekundära datan som används kan medföra att problem som har uppkommit i insamlingen av datan följer med under arbetets gång. Då sekundär data används betyder det att man litar på och inte frågeställer de siffror som man använder i uträkningarna. Datat som används är försäljningssiffror från åren 2011 och 2012, inköpsmängder, fraktkostnader, tullkostnader samt datum för transporten från år 2011 och

2012 samt produktkostnader givna av företaget för varan Temp-Coat 101. Intervju och enkäter är inte relevanta under arbetets gång.

5 NUVARANDE LÖSNINGAR FÖR TEMP-COAT SCANDINAVIA OY

De nuvarande lösningarna för företaget är att man har flugit in varorna ett par gånger per år och använder sig av ett hyrlager där man hyr lagerutrymme med hyllplatser för lastpallar. För tillfället används ILP-Group Ltd Oy i Vanda som lagerutrymme men företaget använder sig inte av deras logistik tjänster. Logistiken sköts av olika företag beroende på försändelseort samt försändelse mängden. Försändelsen av produkterna inom Finland har skötts av VR Transpoint och Oy Matkahuolto Ab. Utländska försändelser har skötts av Itella Oy och TNT. Dessa försändelser har hämtats från lagret i Vanda och sedan skickats vidare till slutkunden från t.ex. VR Transpoints distributionscentral i Helsingfors av TSC anställda. (Nurminen, Pekka 2011).

5.1 Krav på införseln av varorna

Eftersom varorna är känsliga för kyla bör de transporteras i en värmd container över +5°C eller möjligtvis transporteras under de varma månaderna för att undvika extra kostnader. Varorna packade i 5 Gallon plastbehållare (~19 liter, en amerikans Gallon motsvarar ungefär 3,8 liter). Storleken på en behållare är 37 cm hög och 30 cm bred och väger 14 kg. Den optimala transporten sker genom att lasta två lager av behållarna på en lastpall med lager med maximalt 15 x 15 st. I ett tidigare skede har även mera lager används men p.g.a. produkternas tyngd är 2 lager det optimala då lasten hålls stabil under transporten (Rinne, Reijo 2011). En lastpall har måtten 1219 mm x 1219 mm (48 x 48 tum, ISO Standard 6780) med en höjd på 120 mm och väger 22,7 kg. Hela lasten på en pall upptar 1,27 m³ och har en nettovikt på 420 kg. (Allied Pallet Company Inc. 2012).

Under arbetets gång har data samlats in från siffror tagna ur företagets försäljning och inköp från åren 2011 och 2012. De uträknade värdena stämmer inte överens med de verkliga värdena p.g.a. sekretess. De uträknade värdena är tillgängliga i en bilaga för företagets användning.

5.2 Uträkningar

Uträkning av medellagernivån enligt formeln:

$$ML = SL + OL = SL + 1/2 \times Q \quad \text{där } SL = Z \times \sigma_D \times \sqrt{LT}$$

och ledtiden enligt $LT = t_L - t_0$

Medellagernivån uträknat då produkterna levereras med fartyg där ledtiden är 79 dagar (LT) och spridningen på efterfrågan 23 (σ_D) anges för en tidsenhet på 12 månader.

Mängden som levereras är 200 Gal. (Q). Säkerhetsfaktorn genom multipler baserad på standardavvikelsen Z (0,84) enligt önskad servicenivå på 80 % utgående från diskussion med ägarna.

$$ML_{\text{fartyg}} = 0,84 \times 23 \times \sqrt{79} (\text{fartyg}) + 0,5 \times 200 (\text{fartyg})$$

$$ML_{\text{fartyg}} = 272 \text{ Gal.}$$

Medellagernivån uträknat då produkterna levereras med flyg där ledtiden i medeltal är 16 dagar (LT) och spridningen på efterfrågan 23 (σ_D) anges för en tidsenhet på 12 månader. Säkerhetsfaktorn genom multipler baserad på standardavvikelsen Z (0,84) enligt önskad servicenivå på 80 % utgående från diskussion med ägarna.

Mängden som levereras är 100 Gal. (Q).

$$ML_{\text{flyg}} = 0,84 \times 23 \times \sqrt{16} (\text{flyg}) + 0,5 \times 100 (\text{flyg})$$

$$ML_{\text{flyg}} = 127 \text{ Gal.}$$

Då mängden Gal används utgående från $EOQ = 185 \text{ Gal.}$

$$ML_{\text{fartyg}} = 264 \text{ Gal.}$$

Uträkning av säkerhetslagret enligt formeln:

$$SL = Z \times \sigma_D \times \sqrt{LT}$$

$$SL_{\text{fartyg}} = 0,84 \times 23 \times \sqrt{79}$$

$$SL_{\text{flyg}} = 0,84 \times 23 \times \sqrt{16}$$

$$SL_{\text{fartyg}} = \mathbf{172 \text{ Gal}}$$

$$SL_{\text{flyg}} = \mathbf{77 \text{ Gal}}$$

Hemtagningskvantitet eller storleken på ordern Q (st.)

Omsättningslagret OL (st.)

Genomsnittliga lagernivån/medellagernivån ML (st.)

Säkerhetslager SL (st.)

Ledtiden eller cykeltiden LT

t_L = tidpunkt för inleverans

t_0 = tidpunkt för ordern

Efterfrågans spridning under en tidsenhet, efterfrågans standardavvikelse under samma tidsenhet σ_D

Säkerhetsfaktor Z

Ekonomiska orderkvantiteten EOQ enligt formel:

Version 2

$$Q = \sqrt{(2NP) / (UB)}$$

Q = optimala orderkvantiteten

N = årsförbrukning, antal artiklar, periodbehov

P = ordersärkostnad per order, inköpskostnad

U = lagerhållningsränta, kalkylränta/ kalkylkostnad i % (varierar beroende på företag)

B = varukostnad per styck

$$EOQ = \sqrt{(2NP) / (UB)} =$$

$$EOQ = 185 \text{ Gal.}$$

$$\text{Order per år} = \text{årsförbrukning} / EOQ$$

Lagerföringskostanden, $C_r = \text{lagerränta} \times \text{medellagervärde}$
(Aronsson, H. & Ekdahl, B. & Oskarsson, B. 2003 s.107)

Lagerränta = lagerföringskostnaden / medellagervärde

Lagerräntan ungefär 10 %

Beställningspunkten enligt formeln:

$$D \times LT \pm SL$$

Beställningspunkten för fartyg = 232 Gal

Beställningspunkten för flyg = 89 Gal

D_{LT} = Efterfrågan under ledtiden eller efterfrågan per tidsenhet t.ex. dag. 60 Gal för fartyg och 12 Gal för flyg

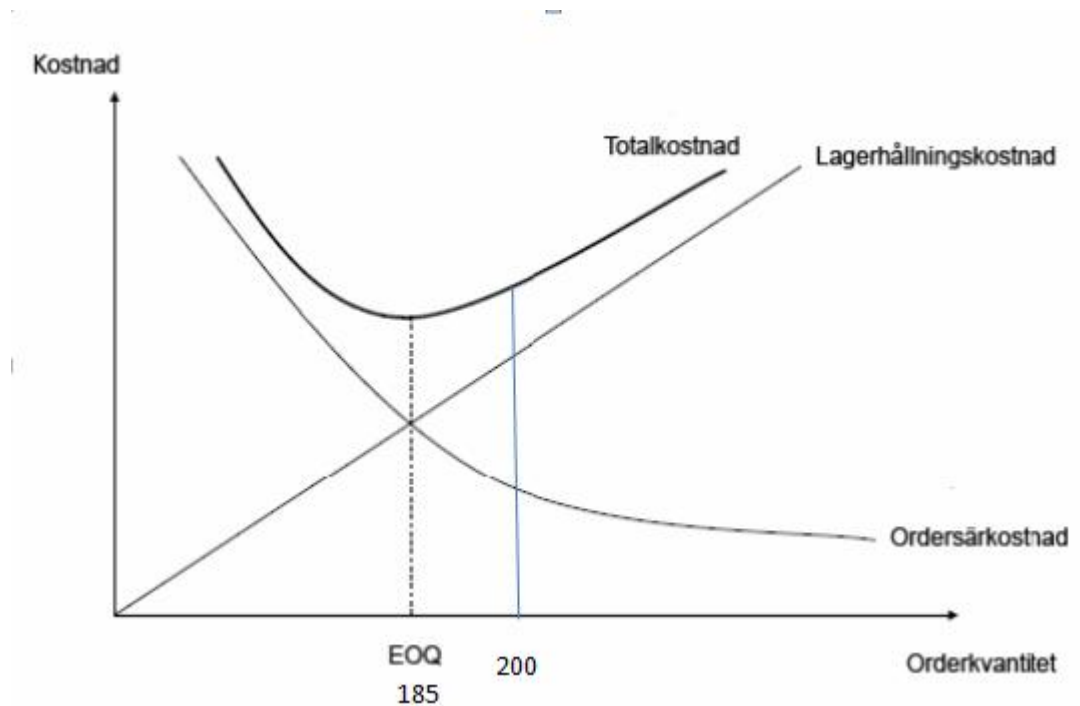
LT_{fartyg} = Ledtiden eller cykeltiden för fartyg 79 dygn eller 2,6 månader

LT_{flyg} = Ledtiden eller cykeltiden för flyg 16 dygn eller 0,5 månader

σ_D = Efterfrågans spridning under en tidsenhet, efterfrågans standardavvikelse under samma tidsenhet 23 Gal

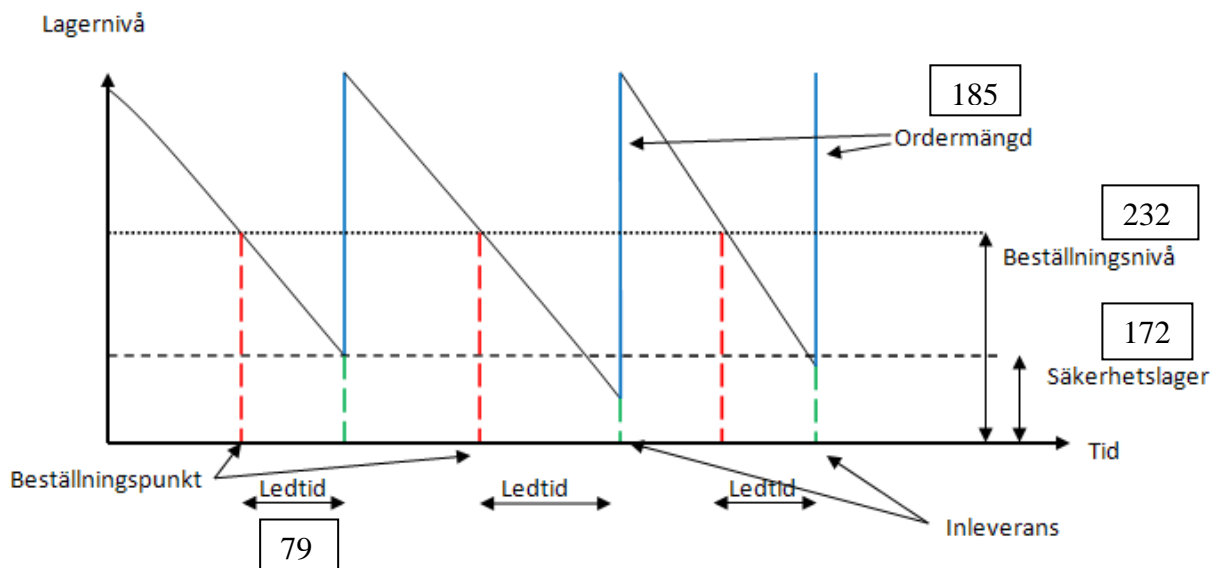
SL = Säkerhetslager för fartyg 172 Gal och flyg 77 Gal

Den ekonomiska orderkvantiteten minskades från 200 Gal till 185 Gal där det mest ekonomiska skulle vara att ta hem varorna med fartyg. Detta betyder att man köper in varor X gånger per år och håller ett högre säkerhetslager då ledtiden är högre för transport med fartyg. Figur 12 visar det uträknade EOQ för varan Temp-Coat 101.



Figur 12. Ekonomiska orderkvantiteten enligt uträkningarna där 200 Gal är tidigare mängd och 185 Gal den nya uträknade optimala mängden.

Figur 13 visar hur lagret skulle fungera då den optimala hemtagningsmängden skulle vara 185 Gal. och transporten skulle ske med fartyg. Säkerhetslagrets mängd (SL) är 172 Gal och medellagrets mängd är 264 Gal. Beställningspunkten ligger vid 232 Gal. Det höga säkerhetslagret betyder att företaget alltid vill kunna leverera varor och inte ser lagerhållningskostnaderna som den viktigaste punkten i helhetskostnaderna. Då varorna endast kan transporteras under varma månader på grund av deras tekniska egenskaper som gör att de inte kan transporteras under $+5^{\circ}\text{C}$ betyder det att ett högre lagervärde säkrar åtgången under vintermånaderna.



Figur 13. En ungefärlig bild av hur lagret skulle fungera med de uträknade värdena då man tar hem produkterna med fartyg. Värdena i Gal.

6 RESULTAT OCH DISKUSSION

Utgående från beräkningarna som gjordes på data från åren 2011-2012 kom man fram till följande resultat för ordermängd, säkerhetslager, beställningar per år samt den bästa beställningspunkten utgående från storleken på säkerhetslagret och transportval.

Ordermängd för produkten Temp Coat 101 enligt EOQ 185 Gal

Säkerhetslagret uträknat då transporten är flyg 77 Gal samt för fartyg 172 Gal.

Beställningar per år enligt förbrukningen för 2012, X gånger.

Beställningspunkten då transporten är flyg 89 Gal samt för fartyg 232 Gal.

Medellager då ordermängden är 185 Gal är för fartyg 264 Gal.

Efter uträkningarna uppnåddes syftet med arbetet vilket var att optimera inköpsmängden, lagervärdet och transportmetod för produkten Temp-Coat 101. Detta gjordes med uträkning av EOQ samt uträkning av den optimala lagermängden för den specifika produkten. Det uträknade värdena skiljer sig inte mycket från det läget som företaget själv har använt men en uträkning av skillnaden mellan flyg- och fartygstransport visar att hemtagningens mängden kan optimeras betydligt. Ledtiden för transporten med fartyg är femfaldig i jämförelse med flygtransport vilket skulle leda till en ökning i säkerhetslagret med det dubbla vilket leder till att lagervärdet ökar. I dagens läge är leveranssäkerheten mellan Finland och USA säker vilket medför att varorna kommer snabbt med flyg medan fartygstransporten tar 3 månader. Produktens egenskaper då den måste transporteras över fryspunkten medför även vissa restriktioner för transporten. Den bästa tidpunkten är under sommarmånaderna för att undvika förhöjda transportkostnader i form av uppvärmda containrar vilket gör att säkerhetslagret troligen måste höjas under vintertiden. Detta är igen sammankopplat till åtgången av produkten under vissa månader. Det bundna kapitalet under transporten samt det höga värdet bundet i säkerhetslagret kan ses som ett hinder då man vill välja den billigaste metoden för transporten vilket tydligt kommer fram i uppräkningsarna.

7 SAMMANDRAG

Logistiken inom ett företag utgör en stor del av totalkostnaderna där förbättringar kan minska kostnaderna och gör drastiskt inbesparningar. En analys av branschen där företaget är aktiv med syn på framtiden är viktig då förbättringar görs då en ökning inom försäljningen även medför höjda kostnader inom logistiken. För företaget Temp-Coat Scandinavia Oy undersöks en förbättring inom den inkommande logistiken för huvudprodukten Temp Coat 101 från U.S.A. till Finland. En analys gjordes med Wilsonformeln (EOQ) där valda kostnader togs med enligt företagets val. I uträkningarna används säkerhetslager med servicenivå för att räkna ut medellagrets storlek för hemtagningssättet då man fraktar med flyg och fartyg. Beställningspunkten bestämdes genom uträkningar och resultatet presenteras i form av EOQ samt en figur över lagrets funktion med de uträknade värdena. Möten och diskussioner med företagets ägare samt genomgång av försäljningen och varubeställningen för åren 2011 och 2012 är grunderna för uträkningarna där man beaktar tiden för transporten från tillverkarens lager till slutlagret. Uträkningarna beaktar även säkerhetslagrets storlek som är vald enligt företagets servicenivå mot kunderna. Resultatet visar att en förbättring kan göras med de uträkningar som gjorts där företaget kan spara på kostnader för den inkommande logistiken i framtiden.

8 AVSLUTNING

För företaget del ger uträkningarna en bra bild på hur en optimering av lager och logistik kan ske med hjälp av enkla uträkningar då data är tillgängligt och klar. En uppföljning av försäljningssiffror bör göras med jämna mellanrum och lagret justeras efter dessa. För tillfället är de enkla uträkningarna tillräckliga för att följa med och justera lagret men i fortsättningen kan mera komplexa modeller användas där man ser på mera detaljer och tar med mera faktorer.

KÄLLOR / REFERENCES

About.com. 2012, *Logistics / Supply Chain*. Tillgänglig: http://logistics.about.com/od/strategicsupplychain/a/select_3PL.htm Hämtad 05.04.2012

Allied Pallet Company Inc. 2012, *Pallet Types & Information*. Tillgänglig: <http://alliedpallet.net/Information.htm> Hämtad 05.04.2012.

Aronsson, H. & Ekdahl, B. & Oskarsson, B. 2003, *Modern logistik- för ökad lönsamhet*. Lund: Liber Ab, 282 s.

Christopher, Martin, 2005, *Logistics and supply chain management*, Pearson Education Limited, 298 s.

Inventory Operations Consulting L.L.C. 2011, *Optimizing Economic Order Quantity (EOQ)*. Tillgänglig: http://www.inventoryops.com/economic_order_quantity.htm Hämtad 03.04.2012

Lumsden, Kenth. 1998, *Logistikens grunder*, Studentlitteratur, 682 s.

Lumsden, Kenth. 1995, *Transportekonomi*, Studentlitteratur, 237 s.

Nurminen, Pekka. 2011, *e-post gällande företagets nuvarande lösningar*. [e-post]. 10.2.2011.

Patel & Davidson. 1994, *Forskningsmetodikens grunder*. 2 uppl., Lund: Studentlitteratur, 123 s.

Rinne, Reijo. 2011, *Intervju om införsel av varor för företaget Temp-Coat Scandinavia Oy* [muntl.]. Intervju. 2.1.2011.

Storhagen, Nils G, 2003, *Logistik grunder och möjligheter*, 1:1 uppl., Malmö: Liber Ekonomi, 330 s.

Tempcoat.fi, 2012. *Temp-Coat Scandinavia Oy*. Tillgänglig: <http://files.kotisivukone.com/tempcoat.palvelee.fi/tcyritysesite.pdf> Hämtad 12.03.2012

Statistikcentralen, 2012. *Industriens orderingång, trend serier efter näringsgren (TOL 2008)*. Tillgänglig: http://www.stat.fi/til/teul/2011/11/teul_2011_11_2012-01-10_sv.pdf Hämtad 11.02.2013

Statistikcentralen, 2012. *Omsättning inom byggverksamhet (TOL 2008)* Tillgänglig: http://www.stat.fi/til/rlv/2011/10/rlv_2011_10_2012-01-13_kuv_001_sv.html Hämtad 11.02.2013

Statistikcentralen, 2012. *Beviljade bygglov och påbörjade nybyggnader, mn, m3, glidande årssumma*. Tillgänglig: http://tilastokeskus.fi/til/ras/2011/11/ras_2011_11_2012-01-27_tie_001_sv.html Hämtad 11.02.2013

BILAGOR / APPENDICES